



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Koji OTA et al.

Application No.: 10/697,087

Filed: October 31, 2003

Docket No.: 117650

For: ARC RESISTANT TERMINAL, ARC RESISTANT TERMINAL PAIR AND  
AUTOMOTIVE CONNECTOR

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

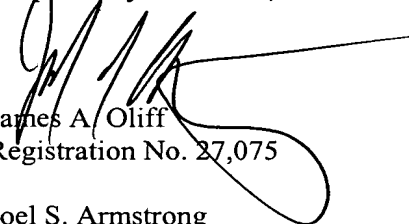
Japanese Patent Application No. 2002-321240 filed November 5, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/mlv

Date: March 24, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**

Please grant any extension  
necessary for entry;  
Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日

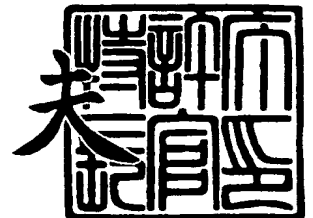
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 2 1 2 4 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 2 1 2 4 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社オートネットワーク技術研究所  
住友電装株式会社  
住友電気工業株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8, 2 7 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 30913

【提出日】 平成14年11月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 13/03

【発明の名称】 耐アーク性端子及び耐アーク性端子対並びに自動車用コネクタ類

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

    【氏名】 太田 孝士

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

    【氏名】 平井 宏樹

【特許出願人】

    【識別番号】 395011665

    【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号

    【氏名又は名称】 株式会社オートネットワーク技術研究所

【特許出願人】

    【識別番号】 000183406

    【住所又は居所】 三重県四日市市西末広町1番14号

    【氏名又は名称】 住友電装株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000002130

    【住所又は居所】 大阪府中央区北浜四丁目5番33号

    【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109058

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 敏郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710168

【包括委任状番号】 9709350

【包括委任状番号】 9715685

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 耐アーク性端子及び耐アーク性端子対並びに自動車用コネクタ類

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 他の端子と嵌合することにより、当該端子の接触部位で当該端子と通電する端子であって、前記他の端子から離脱するときにこの他の端子と最後に離れる部分を最終接触部と称したときに、前記最終接触部の少なくとも表面部分が T i を主成分とする耐アーク性材料からなることを特徴とする耐アーク性端子。

【請求項 2】 前記耐アーク性材料の T i 成分は、9 5 質量%以上である請求項 1 に記載の耐アーク性端子。

【請求項 3】 前記端子の母材は、C u、C u 合金、A l、又は A l 合金のいずれかである請求項 1 または 2 に記載の耐アーク性端子。

【請求項 4】 前記他の端子との嵌合時には、この他の端子に対して前記母材の部分が接触するように構成されている請求項 3 に記載の耐アーク性端子。

【請求項 5】 互いに嵌合可能な雄型端子と雌型端子とで構成され、両端子が請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の端子で構成されており、両端子の離脱時にその最終接触部同士が離間するように構成されている耐アーク性端子対。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の耐アーク性端子を用いた自動車用コネクタ類。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車などの高電圧用途において電氣的接続を行うために用いられる端子及び端子対、並びに前記端子を備えた自動車用コネクタ類（例えば、コネクタ、ジョイントボックスなど）に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

自動車等に用いられるコネクタは、当該自動車等の保守・点検のため、数ヶ月

～数年に1度程度の頻度で外される場合がある。しかし、コネクタの端子同士が離れる瞬間に当該端子間にアーク放電が発生するおそれがある。特に近年、バッテリー電圧は従来のDC12V程度にとどまらず、DC36Vなどのさらなる高電圧化が進められてきており、かなり大きなアークがとぶおそれがある。そのため、これに起因して端子を傷めることが考えられる。例えば雄型端子は、通常、棒状又は板状の形状を有しており、雌型端子への挿入を容易にするためにその先端部は若干尖った形状となっているが、前記の着脱及びそれに伴うアーク放電の発生の一連の繰り返しによって、尖っていた先端部は溶融し、根元方向に若干移動して冷えて固まるため、先端部は丸くなりかつ膨出してくる。すなわち端子が著しく変形する虞があり、これによる接触不良や、最悪の場合には雌型端子に挿入すること自体できなくなる虞がある。

#### 【0003】

このようなアーク放電の発生による不都合を回避する手段として、下記特許文献1には雄型端子を構成する導体板の先端部の表面にアーク放電の生じにくい抵抗体を被着し、この雄型端子が雌型端子と完全嵌合した状態では当該雄型端子に前記導体板が接触する一方、両端子が離脱する際には、前記抵抗体が雌型端子から最後に離間するようにしてその瞬間時におけるアーク放電の抑止を図るようにしたものが開示されている。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2001-266985号公報（第2頁～第4頁）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1には、抵抗体としてカーボンやタングステンなどが使用できることが開示されているが、例えば、タングステンは、回路の電源電圧DC=36V、端子間の電流が30Aでアーク放電が発生するので、今後さらに高電圧・高電流化していく用途の端子としては使用することができない。また、抵抗体としてカーボンを使用する場合は、導体板への密着性が低いために、導体板から脱落し、導体板を露出させる虞があり、より確実にアーク放電を抑制する手段が望ま

れている。

#### 【0 0 0 6】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、アーク放電を発生するような高電圧・高電流の条件においても、アーク放電の発生を有効に抑えることができる耐アーク性端子及び端子対、並びに前記端子を備えた自動車用コネクタ類を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 7】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、アーク放電を抑制できる材料について鋭意検討した結果、Ti（チタン）が高電圧、高電流の条件においてもアーク放電を発生しないという特性を見出し本発明を完成するに至った。

#### 【0 0 0 8】

上記課題を解決することのできた本発明とは、他の端子と嵌合することにより、当該端子の接触部位で当該端子と通電する端子であって、前記他の端子から離脱するときはこの他の端子と最後に離れる部分を最終接触部と称したときに、前記最終接触部の少なくとも表面部分がTiを主成分とする耐アーク性材料からなることを特徴とする耐アーク性端子である。一般にアーク放電は、一方の端子の最終接触部が他の端子から離脱（或いは嵌入）する際に発生するので、かかる最終接触部をTiを主成分とする耐アーク性材料で構成しておけば、アーク放電を抑制することができる。前記耐アーク性材料のTi成分は、95質量%以上であることが好ましい。Ti成分の純度を高めることにより、一層優れた耐アーク性を得られるからである。ただし、前記Tiを主成分とする耐アーク性材料は、導電性が低いため、端子全体としての導電性を低下させる場合がある。従って、端子の母材として、Cu、Cu合金、Al、又はAl合金等の導電性の高い材料を使用することが好ましい。また、前記他の端子との嵌合時には、この他の端子に対して前記母材の部分を接触させて、導通するように構成されていることが好ましい。さらに、前記耐アーク性端子を、互いに嵌合可能な雄型端子と雌型端子とし、両端子の離脱時には、その最終接触部同士が離間する耐アーク性端子対として使用することも好ましく、さらに、前記耐アーク性端子を、自動車用コネクタ

類として使用するこも好ましい。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】

本発明の耐アーク性端子は、他の端子と嵌合することにより、当該端子の接触部位で当該端子と通電する端子であって、前記他の端子から離脱するときこの他の端子と最後に離れる部分を最終接触部と称したときに、前記最終接触部の少なくとも表面部分がTiを主成分とする耐アーク性材料からなることを特徴とする。すなわち、アーク放電は、一方の端子が、他の端子から離脱（或いは嵌入）する際に発生するので、一方の端子が他の端子と嵌合しているときに他の端子と嵌合している部分（以下、「電気的接触部」という場合がある。）の一部であって、他の端子から離脱するとき他の端子と最後に離れる部分（最終接触部）に着目し、かかる最終接触部の少なくとも表面部分を耐アーク性に優れるTiを主成分とする材料としておけば、アーク放電を抑制することができる。また、最終接触部の少なくとも表面部分が耐アーク性材料からなっていればよく、最終接触部の表面以外の部分が耐アーク性材料であってもよい。例えば、最終接触部が、端子の電気的接触部の表面に存在する一定の厚みを有する層状である場合には、当該最終接触部の表面のみならず、層全体がTiを主成分とする材料からなっているてもよい。さらに、本発明では、少なくとも最終接触部がTiを主成分とする耐アーク性材料から構成されていればよく、電気的接触部の最終接触部以外の部分（以下、「電気的接触部本体」という場合がある）の一部がTiを主成分とする耐アーク性材料からなっているてもよい。このような場合であっても、最終接触部が耐アーク性材料からなっていれば、アーク放電を抑制することができるからである。ただし、電気的接触部の全部がTiを主成分とする耐アーク性材料からなると、端子全体としての導電性が低下するので好ましくない。従って、本発明では、Tiを主成分とする耐アーク性材料からなる最終接触部が端子の電気的接触部に局部的に設けられており、他の端子と嵌合する際には、他の端子の接触部位と当該電気的接触部本体とが接触して、他の端子と導通するように構成されていることが好ましい。

【0 0 1 0】



次に、前記最終接触部を構成する耐アーク性材料について説明する。前記耐アーク性材料は、Tiを主成分とするものであれば特に限定されるものではなく、耐アーク性材料のTi成分は、95質量%以上、より好ましくは99質量%以上であり、さらに好ましくは99.5質量%以上であることが望ましい。後述するようにTiを主成分とする耐アーク性材料は、端子間電圧36V、端子間電流40A～60Aという極めて厳しい条件においてもアーク放電が発生しないという特徴を有する。

#### 【0011】

また、本発明の端子の母材は、特に制限されるものではないが、導電性の高い材料から成ることが好ましい。上述したように、最終接触部を構成するTiを主成分とする耐アーク性材料は、端子全体としての導電性を低下させる場合があるので、端子の母材として、導電性の高い材料を使用しておけば、端子全体としての導電性の低下を抑制できるからである。

#### 【0012】

前記端子の母材としては、例えば、Cu（純銅）、Cu合金、Al（純アルミニウム）、Al合金などが挙げられ、好ましくはCu（純銅）又は、Cu合金である。尚、純銅及び純アルミニウムは、いわゆる工業的な純銅及び純アルミであって、不可避不純物が含まれていても良い。

#### 【0013】

前記Cu合金としては、端子材料として汎用されているものであれば特に限定されず、Cu-Mg-P系合金、Cu-Fe-P系合金、Cu-Sn系合金、Cu-Sn-Fe-P系合金、Cu-Zn系合金等を挙げることができ、例えば、以下のようなCu合金を使用することができる。

- ①Sn: 1.8～2.2質量%、Fe: 0.05～0.15質量%、P: 0.025～0.04質量%、残部がCu及び不可避不純物
- ②Ni: 1質量%以下、Sn: 0.9質量%以下、P: 0.05質量%以下、残部がCu及び不可避不純物
- ③Sn: 1.7質量%以下、Fe: 0.15質量%以下、Zn: 0.1質量%以下、P: 0.05質量%以下

- ④S n：約6質量%以下、P：0.06質量%以下、残部がC u及び不可避不純物
- ⑤A g：0.6質量%以下、P：0.06質量%以下、残部がC u及び不可避不純物
- ⑥M g：0.7質量%以下、P：0.005質量%以下、残部がC u及び不可避不純物
- ⑦B e：2質量%以下、P：0.06質量%以下、残部がC u及び不可避不純物
- ⑧Z n：5～40質量%、残部がC u及び不可避不純物

また、A l合金としては、例えば、A l－C u系合金、A l－S i系合金、A l－C u－S i系合金などが挙げられる。

#### 【0014】

以下、本発明について、図面を参照しながらより詳細に説明するが、本発明は、図面に記載された発明に限定されるものではない。図1は、本発明の耐アーケ性端子を自動車用コネクタ端子の雌型端子10と雄型端子20とに使用した場合を例示する概略斜視図である。雌型端子10は、前後方向に伸びる底壁12と、この底壁12に沿ってその後ろ側から順に形成されたインシュレーションバレル14、導体バレル15、及び端子嵌入部16とを一体に有している。底壁12の上面には左右一対の突条13が上向きに突設されている。各突条13は、底壁12の先端面より少し後方に離れた位置を始点として後方に所定長さだけ延び、この雌型端子10に嵌入される雄型端子20（より詳しくは雄型型タブ22）を下から支持する。

#### 【0015】

インシュレーションバレル14及び導体バレル15は、それぞれ前記底面12の左右両縁部から延長された左右一対の挟持片を有し、図1に示されるように導体32が絶縁被覆34で覆われた絶縁電線30の端末に装着される。具体的に、導体バレル15は、前記絶縁電線30の端末で露出した導体32を外側から挟圧するようにカシメ処理され、インシュレーションバレル14は前記絶縁被覆34を外側から挟圧するようにカシメ処理される。端子嵌入部16は、相手方雄型端子20のタブ22が先端側から嵌入されるものであり、端子先端部18と、それ

よりも後ろ側の端子本体部 17 とに分割されている。

#### 【0016】

一方、雄型端子 20 は、前記雌型端子 10 におけるインシュレーションバレル 14 及び導体バレル 15 と全く同様のインシュレーションバレル及び導体バレル（図略）を有し、かつ、その先端側に板状のタブ 22 が形成されている。

#### 【0017】

この実施の形態においては、雌型端子 10 の端子嵌入部 16、及び、雄型端子 20 のタブ 22 が電氣的接触部を構成している。そして、前記雄型端子 20 を雌型端子 10 から離脱する際に、雄型端子 20 が最後に離れる部分、すなわち、雌型端子 10 の先端部 18 の内側（網目部分）が最終接触部になり、かかる最終接触部が Ti を主成分とする耐アーク性材料からなる。また、雄型端子 20 では、タブ 22 の先端部（網目部分）が最終接触部になり、かかる最終接触部が Ti を主成分とする耐アーク性材料からなる。

#### 【0018】

両端子 10、20 は、いずれも、図 2 に示すようなストライプクラッド材を適当な形状に打ち抜いて曲げ加工することにより形成することができる。このストライプクラッド材は、導電材からなる導電層 L1 の一部の領域（図例では導電層 L1 の片側端部にごく近接する領域）にその端縁に沿って帯状の Ti を主成分とする耐アーク性材料からなる層 L2（以下、単に「耐アーク性層」という場合がある）が積層され、圧延や熱間静水圧押出等の手段により相互一体化されたものである。前記ストライプクラッド材として好ましいのは、例えば、純銅または銅合金を導電材とするチタンストライプクラッド材である。尚、本発明において両層 L1、L2 の具体的な厚み寸法は適宜設定可能であり、両層を同一厚みとしてもよいし、耐アーク性材料からなる層 L2 を導電層 L1 より薄くしてもよい。一般には、各層とも例えば 0.1～0.2 mm 程度の範囲で厚みを適宜設定すればよい。

#### 【0019】

そして、前記両端子 10、20 は、ともに前記耐アーク性層 L2 の積層部分（図 1 では網目部分）が端子の最終接触部に位置するようにストライプクラッド材

を適当な形状に打ち抜き、これを曲げ加工することにより成形されている。

#### 【0 0 2 0】

図 3 は、両端子の嵌合状態を雌型端子 1 0 の先端側から見た断面正面図であり、図 4 は、図 3 の B - B 線断面図である。図 3 に示すように、雌型端子 1 0 は、先端部 1 8 の内側に、T i を主成分とする耐アーク性層 L 2 が設けられており、底壁 1 2 の左右両側縁から立ち上がる立直壁部 1 8 a ( 1 7 a ) と、各立直壁部 1 8 a ( 1 7 a ) の上端から斜め下側内方へと延びる弾性片 1 8 b ( 1 7 b ) とを一体に有し、各弾性片 1 8 b ( 1 7 b ) の先端部 1 8 c ( 1 7 c ) は、端子嵌入部 1 6 に嵌入される雄型端子 2 0 ( より詳しくはタブ 2 2 ) から離れる向き ( 図では上向き ) に沿っていて、その先端面よりも僅かに根元側の部分 ( 最も下側に位置する下に凸の部分 ) が前記雄型端子 2 0 のタブ 2 2 と接触する。また、立直壁部 1 8 a ( 1 7 a ) から弾性片 1 8 b ( 1 7 b ) にかけての曲げ部分の曲率半径 R ( 図 3 ) は、T i を主成分とする耐アーク性層 L 2 にクラックなどが生じない程度まで大きく設定されている。

#### 【0 0 2 1】

また、図 4 に示すように、前記底壁 1 2 及び雌型端子先端部 1 8 の開口側の端部内側面は、T i を主成分とする耐アーク性層 L 2 が設けられている。前記開口側の端部内面は、いわゆる角打ち処理 ( あるいは曲げ処理でもよい ) により、その開口端に向かうに従って広がる向きのテーパ状に処理されている。

#### 【0 0 2 2】

雄型端子 2 0 のタブ 2 2 は、前記ストライプクラッド材を幅広に打ち抜いた部分の左右両側部を耐アーク性層 L 2 が導電層 L 1 の外側に位置する向きに略 1 8 0 ° 曲げ返すことにより形成され、当該クラッド材の 2 倍の厚みを有している。この厚みは、前記雌型端子 1 0 の先端部 1 8 及び端子本体部 1 7 が弾性変形していない状態での端子接触部 ( 雌型端子の最も下側に位置する下に凸の部分 ) と突条 1 3 との上下方向離間距離よりも少し大きい寸法になっている。

#### 【0 0 2 3】

また、前記タブ 2 2 は、耐アーク性材料からなる層 L 2 の幅寸法よりも十分長い寸法を有している ( 図 1 ) 。従って、このタブ 2 2 においてはその先端部にの

み耐アーク性層 L2 が形成され、それよりも後方の部位が電氣的接触部本体（導電層 L1）を構成する。そして、端子 10、20 同士が完全に嵌合された状態では、前記タブ 22 の電氣的接触部本体（導電層 L1）と、雌型端子 10 の電氣的接触部本体（導電層 L1）とが直接接触することにより導通する（図 4 参照）。さらに図 4 に示すように、前記タブ 22 の先端部の外側面に設けられている耐アーク性層 L2 は、いわゆる角打ち処理により、その先端に向かうに従って厚みが小さくなる向きのテーパ状に処理されている。かかる処理によって、タブ 22 の先端部において、導電層 L1 が露出しないようにすることができる。

#### 【0024】

本発明では、前記タブ 22 が、雄型端子 20 の本体と一体である必要はなく、例えば、着脱可能な別部品で構成されていてもよい。かかる態様においては、例えば、着脱可能な別部品の全体または一部が、Ti を主成分とする耐アーク性材料で構成される。図 5 は、本発明の雄型端子の別例を例示する概略斜視図であり、雄型端子 70 の本体 72 とタブ 22（この図では 71a）を別部品とする場合である。図 5 の態様においては、着脱可能なタブ 22（71a）が Ti を主成分とする耐アーク性材料からなり、タブ 22（71a）を概略筒型の形状を有する電氣的接触部本体 71b に嵌め込んだ後、筒型部をかしめることによって、端子本体 72 に組み込むことができる。この実施態様においては、タブ 22（71a）の先端部 74 が、雄型端子 70 の最終接触部を構成して、アーク放電の発生を抑制し、電氣的接触部本体 71b が雌型端子 20 の電氣的接触部と接触して導通する。図 5 の態様において、タブ 22（71a）が Ti を主成分とする耐アーク性材料で構成されている態様に基づいて説明をしたが、例えば、タブ 22（71a）の先端部分 74 のみが、Ti を主成分とする耐アーク性材料で構成されていてもよい。いずれの場合にも、雄型端子 70 の最終接触部が Ti を主成分とする耐アーク性材料で構成されることになるからである。

#### 【0025】

本発明の耐アーク性端子を作製する方法は、特に限定されず、上述したように、Ti を主成分とする耐アーク性材料と導電性材料とのクラッド材を端子形状に打ち抜き、曲げ加工して、端子の最終接触部が Ti を主成分とする耐アーク性材

料部分になるよう加工する方法、Tiを主成分とする耐アーク性材料からなる部品（タブ）を用いて、該部品（タブ）が最終接触部になるように電氣的接触部の母材に嵌合する方法などが挙げられる。また、本発明の耐アーク性端子及び耐アーク性端子対の端子表面には、Snメッキなどの表面処理が施されていてもよい。Snメッキなどの表面処理は、電氣的接触部全体の表面、或いは、電氣的接触部本体表面（最終接触部を除く電氣的接触部の表面）に施すことができる。Snメッキなどの表面処理の厚みは、通常、約5 $\mu$ m以下であり、この程度の厚みのSnメッキなどは、アーク放電に影響を及ぼさないからである。

#### 【0026】

本発明の耐アーク性端子は、例えば、互いに嵌合可能な雄型端子と雌型端子とし、耐アーク性端子対として使用することができる。また、本発明の耐アーク性端子は、例えば、自動車用コネクタ、コネクタ部を備えた電気接続箱（ジョイントボックスなど）などの自動車用コネクタ類、外部回路との接続用コネクタ部を備えたりレーおよびモータなどに適用できる。尚、外部回路との接続用コネクタ部は、リレーやモータなどの本体に組み込まれていてもよい。

#### 【0027】

図6は、本発明のコネクタを例示する概略斜視図である。すなわち一方のコネクタ50内には、複数（この例では2つ）の雄タブ（雄型電氣的接触部）52を備えた雄型端子が收容されており、他方のコネクタ53内には前記雄タブ52と嵌合する複数の雌型電氣的接触部を備えた雌型端子が收容されている。そして端子同士の嵌合と共に、コネクタ50、53同士も嵌合される。このようなコネクタにおいても、雄型端子及び雌型端子の少なくとも一方（好ましくは両方）に本発明の端子を適用することにより、良好なアーク抑止効果が得られる。

#### 【0028】

図7は、本発明の電気接続箱の一例を示す概略斜視図である。この例の電気接続箱80は、バスバー配線部を收容していると共に、このバスバー配線部と接触しかつ外部に露出するコネクタ部81を複数個（この例では、3個）備えている。各コネクタ部81は、前記バスバー配線部から突出する端子が電気接触箱80のケースに形成されたフード82内に納められている。このような電気接続箱に

においても、コネクタ部 81 の端子及びコネクタ 83 の端子の少なくとも一方（好ましくは両方）に本発明の端子を適用することにより、良好なアーク抑止効果が得られる。図 8 は、本発明の耐アーク性端子をバッテリー用の端子として使用した場合を例示する概略斜視図である。バッテリー接続用端子 92、バッテリーの電極端子 90 の少なくとも一方（好ましくは両方）に、本発明の端子を適用することにより、良好なアーク抑止効果が得られる。

#### 【0029】

図 9 は、本発明の耐アーク性端子を外部回路との接続用コネクタ部 110 を有するモータに使用した場合を例示する概略斜視図である。外部回路との接続用コネクタ部 110 が、モータ本体 112 に組み込まれている態様であり、前記コネクタ部 110 の端子 111 として、本発明の耐アーク性端子を好適に使用することができる。

#### 【0030】

本発明の耐アーク性端子、及び端子対、並びに自動車用コネクタ類は、特に限定されるものではないが、離脱直後の端子間電圧（単に「端子間電圧」と称する場合がある）が DC 12 V ～ 60 V（好ましくは 24 V ～ 60 V、さらに好ましくは 36 V ～ 42 V）、接触時の端子間電流（単に「端子間電流」と称する場合がある）が 5 A ～ 60 A（好ましくは 30 A ～ 60 A、さらに好ましくは 40 A ～ 60 A）の用途、さらに好ましくは端子間電圧が DC 36 V（±1 V）で、接触時の端子間電流が 5 A ～ 60 A（好ましくは 30 A ～ 60 A、さらに好ましくは 40 A ～ 60 A）の用途に好適に適用される。また、前記端子間電圧及び端子間電流の数値範囲は、端子の電氣的接触部本体の母材の種類に応じて、適宜選択されてもよい。例えば、端子の電氣的接触部本体の母材として、黄銅（Cu/Zn）を使用する端子では、端子間電圧が DC 36 V（±1 V）、端子間電流が 10 A の場合であってもアーク放電が発生する。また、端子の電氣的接触部本体の母材として、Cu 又は Cu 合金を使用する端子では、端子間電圧が DC 36 V（±1 V）、端子間電流が 40 A ～ 60 A の場合にはアーク放電が発生する。いずれの場合においても、最終接触部を Ti を主成分とする耐アーク性材料としておけば、アーク放電を有効に抑制することができる。尚、端子の離間速度は特に限

定されず、例えば、 $30 \sim 600 \text{ mm/min}$  程度（特に  $40 \sim 550 \text{ mm/min}$  程度）の範囲であればアーク放電を確実に抑止できる。

### 【0031】

#### 【実施例】

実験例 1 [Ti を主成分とする耐アーク性材料の耐アーク放電性]

図 10 に示す回路によって、Ti（純度 99.5 質量%以上）からなる丸棒型端子モデル（直径約 2.3 mm）を使用し、端子間電圧 DC 36 V、端子間電流 40 A～60 A の条件で、両端子を離間速度  $100 \text{ mm/min}$  で離脱させて、アーク放電の発生の有無を確認した。すなわち雄型端子 20 及び雌型端子 10 を接触（嵌合）させ、バッテリー 100 に接続し、バッテリー 100 と両端子との間には可変抵抗 101 を介挿し、回路に流れる電流量を制御可能とした。回路に流れる電流量は、バッテリー 100 と両端子 10, 20 との間にシャント抵抗（規格： $50 \text{ mV}/50 \text{ A}$ ）を介挿し、このシャント抵抗と並列にオシロスコープ 102 を設置することによって測定可能とした。また端子間電圧は、両端子 10, 20 と並列にオシロスコープ 103 を設置することによって測定可能とした。結果を表 1 に示した。

### 【0032】

【表 1】

| 耐アーク性材料 | 端子間電流 |      |      |
|---------|-------|------|------|
|         | 40 A  | 50 A | 60 A |
| Ti      | 無し    | 無し   | 無し*) |

### 【0033】

\*) 融着して離間速度が高くなってしまうので、アーク放電が不確定

表 1 の結果より、Ti は、端子間電圧 DC 36 V、端子間電流 40 A～60 A の条件下でも、アーク放電が発生せず、耐アーク性に極めて優れることが確認できた。尚、上記結果から、端子間電圧 DC 36 V、端子間電流が 40 A 以下の場合においても、アーク放電の発生がないことは明らかである。

### 【0034】



また、Ti／銅合金クラッド材からなる端子モデル（幅約 30 mm）を用いて、端子間電圧 36 V、端子間電流 50 A、離間速度 100 mm/min. の条件で両端子の最終接触部である Ti 同士を摺動させながら離脱させた場合も、同様の結果（アーク放電無し）が得られた。尚、実験に使用した Ti／銅合金クラッド材の性状は以下の通りである。

Ti：純度 99.5 質量%、厚み 0.05 mm

銅合金：（三菱伸銅 MSP1：Cu：99.3 質量%、Mg：0.7 質量%、P：0.005 質量%）、厚み 0.35 mm

### 【0035】

[参考例]

丸棒型モデルとして、タングステン、および、純銅を使用し、端子間電流を変化させたこと以外は、実験例 1 と同様にして、アーク放電の発生を確認した。結果を表 2 に示す。

### 【0036】

【表 2】

| 耐アーク性材料 | 端子間電流 |      |      |
|---------|-------|------|------|
| 純銅      | 20 A  | 30 A | 40 A |
|         | 無し    | 無し   | 有り   |
| 耐アーク性材料 | 端子間電流 |      |      |
| タングステン  | 10 A  | 20 A | 30 A |
|         | 無し    | 無し   | 有り   |

### 【0037】

端子間電圧 DC = 36 V、離間速度 100 mm/min.

表 2 より、純銅では、端子間電圧が 36 V で、端子間電流が 40 A 以上になると、また、タングステンでは、端子間電流が 30 A 以上になるとアーク放電が発生することが明らかとなった。この結果より、本発明の耐アーク性端子は、タングステンを抵抗体として使用する耐アーク性端子より、耐アーク放電性に優れて

いることが分かる。

### 【 0 0 3 8 】

#### 【発明の効果】

本発明の耐アーク性端子は、端子の母材金属がアーク放電を発生するような条件においても、アーク放電の発生を有効に抑えることができる。特に、端子間電圧が D C 3 6 V であって、端子間電流が 3 0 A ~ 6 0 A という極めてアーク放電が発生しやすい条件下においても、端子の母材金属の種類によらず、アーク放電の発生を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態にかかる端子対を例示する概略斜視図である。

。

【図 2】 (a) は、前記端子対を構成する各端子の材料となるストライプクラッド材を示す平面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

【図 3】 前記端子対の嵌合状態を雌型端子の先端側から見た断面正面図である。

【図 4】 図 3 の B - B 線断面図である。

【図 5】 本発明の雄型端子の別例を例示する概略斜視図である。

【図 6】 本発明のコネクタの一例を示す概略斜視図である。

【図 7】 本発明の電気接続箱の一例を示す概略斜視図である。

【図 8】 本発明のバッテリー端子を例示する部分拡大斜視図である。

【図 9】 本発明の端子をモータに備えられたコネクタ部に使用する態様を例示する概略斜視図である。

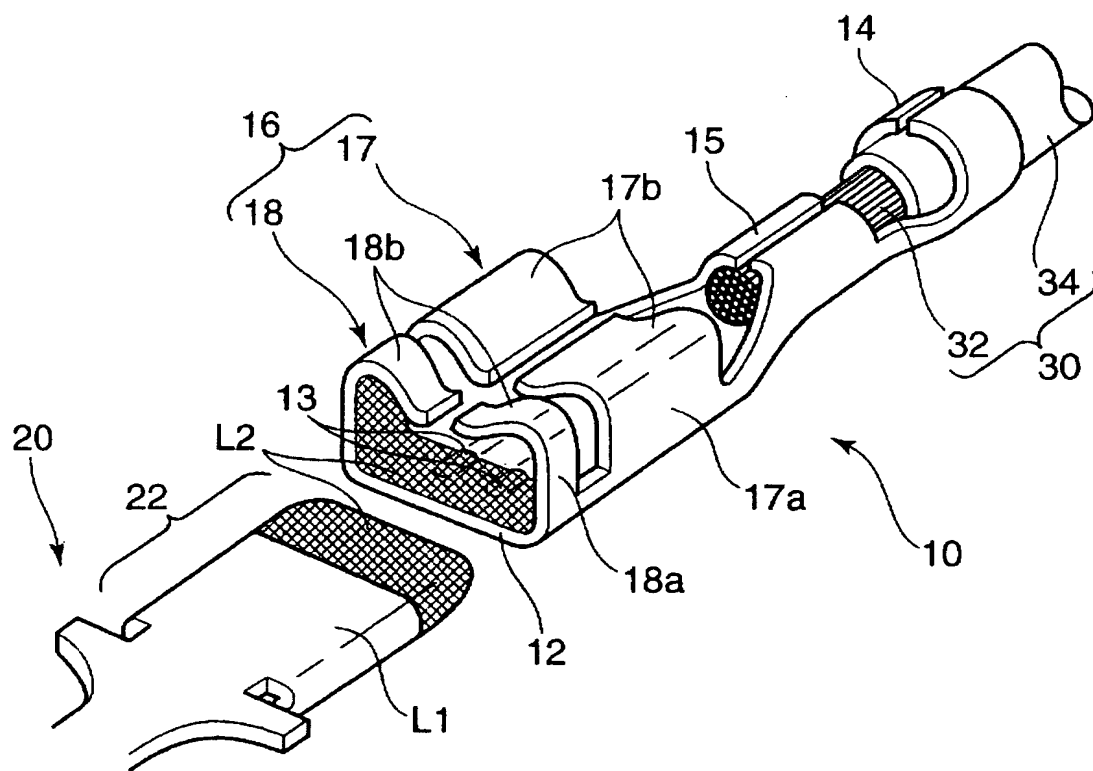
【図 1 0】 耐アーク放電性の実験の回路図である。

#### 【符号の説明】

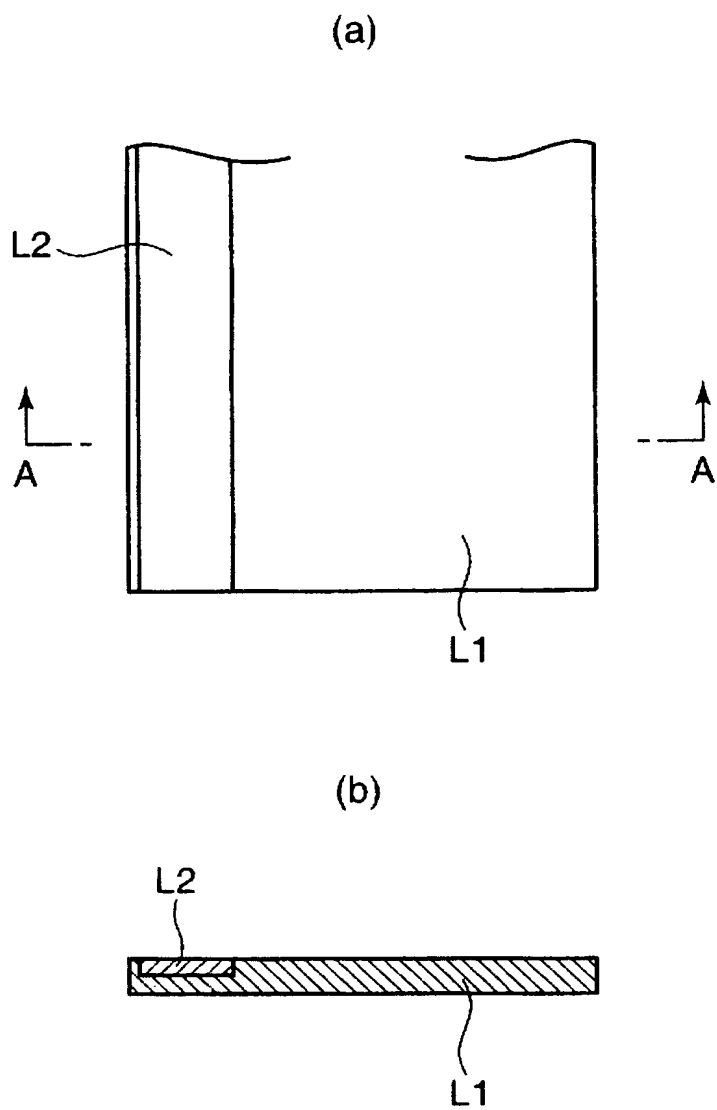
1 0 : 雌型端子、1 2 : 底壁、1 6 : 端子嵌入部、2 0 : 雄型端子、L 1 : 導電層、L 2 : 耐アーク性層

【書類名】 図面

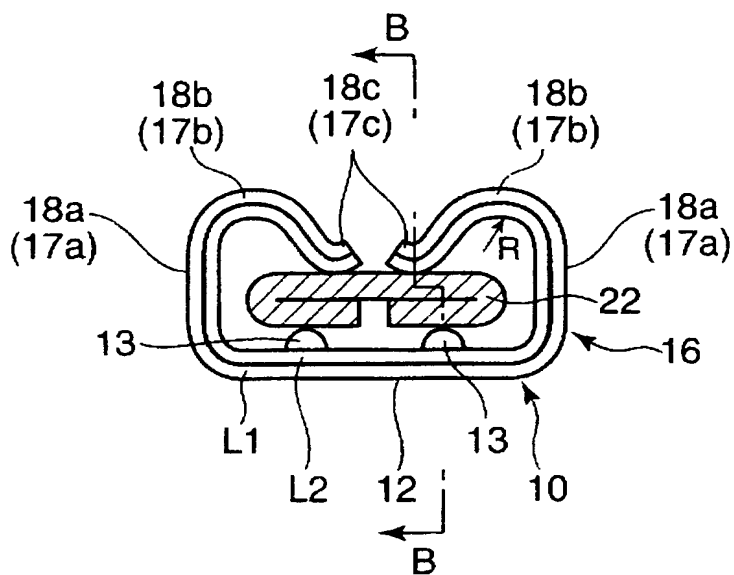
【図 1】



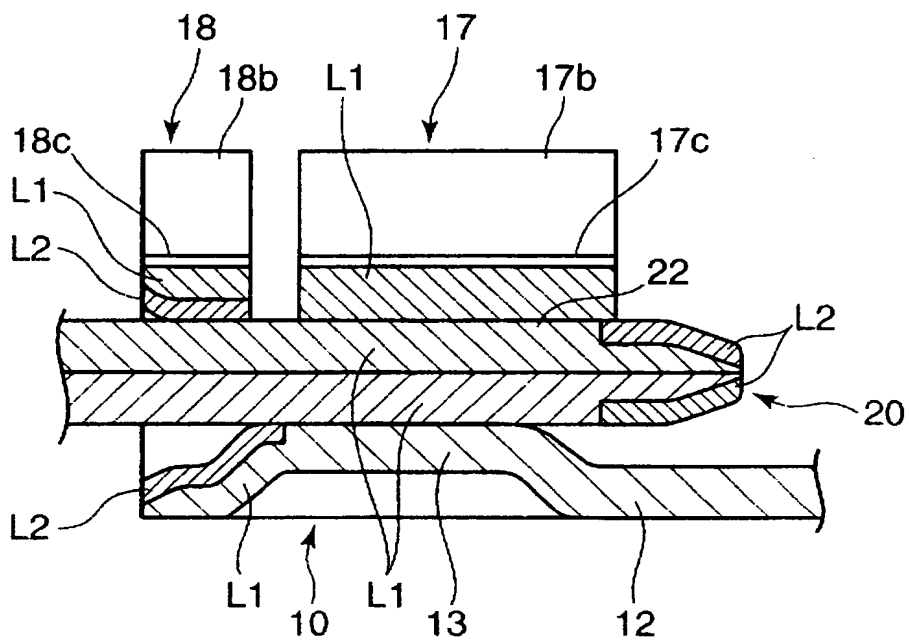
【図 2】



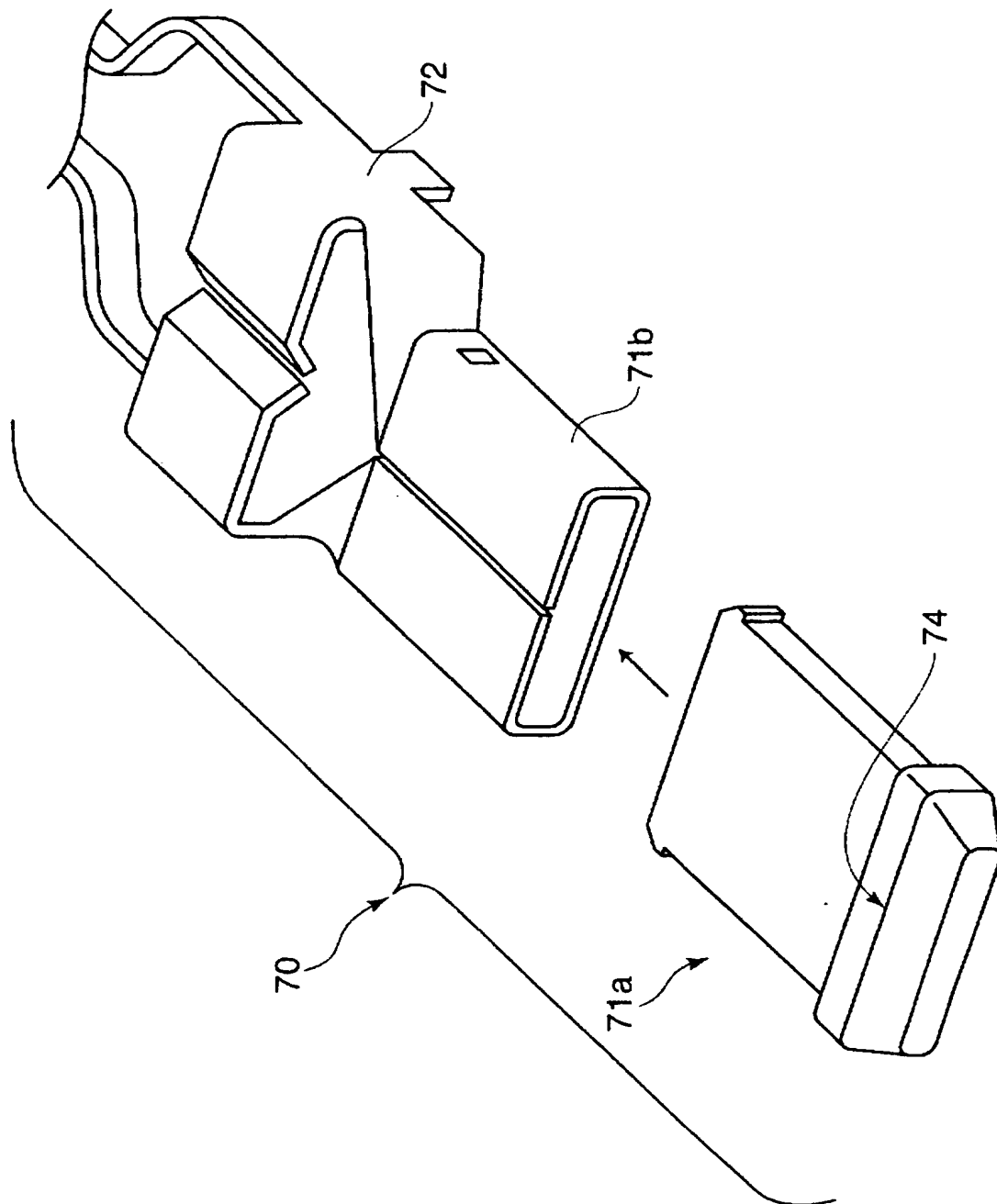
【図 3】



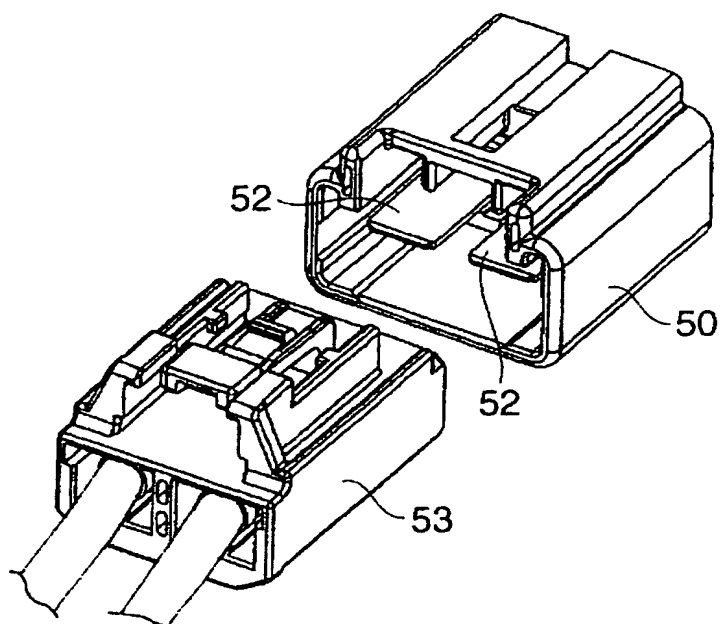
【図 4】



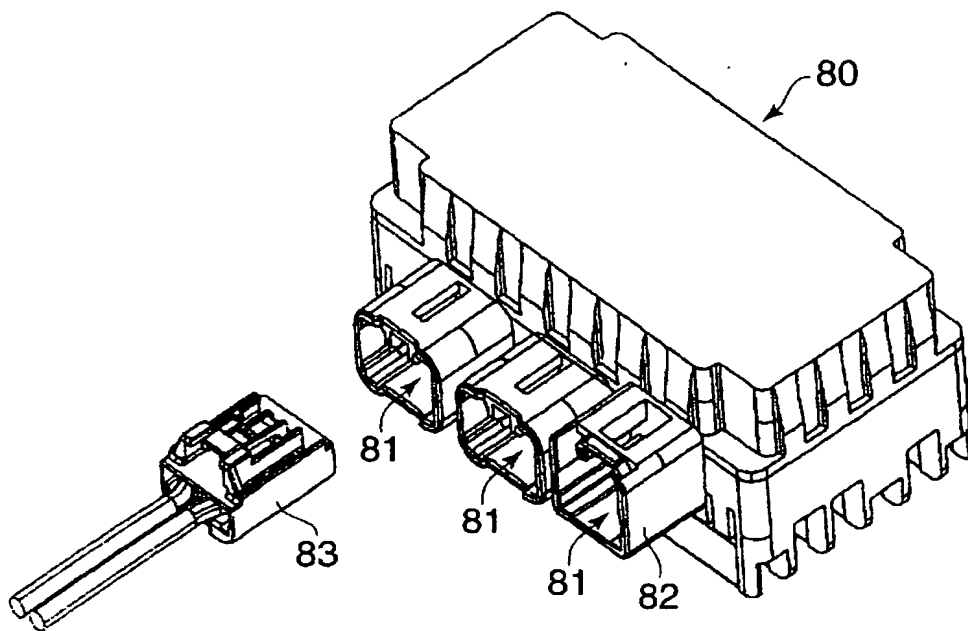
【図 5】



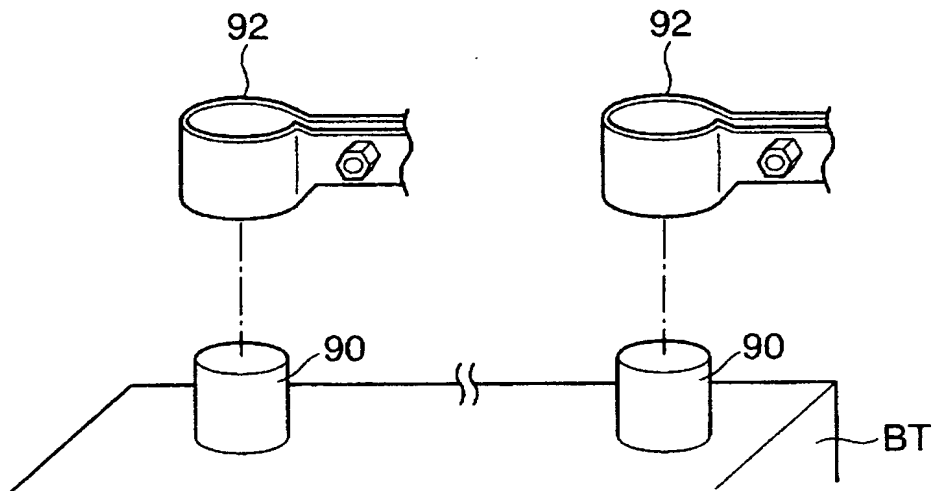
【図 6】



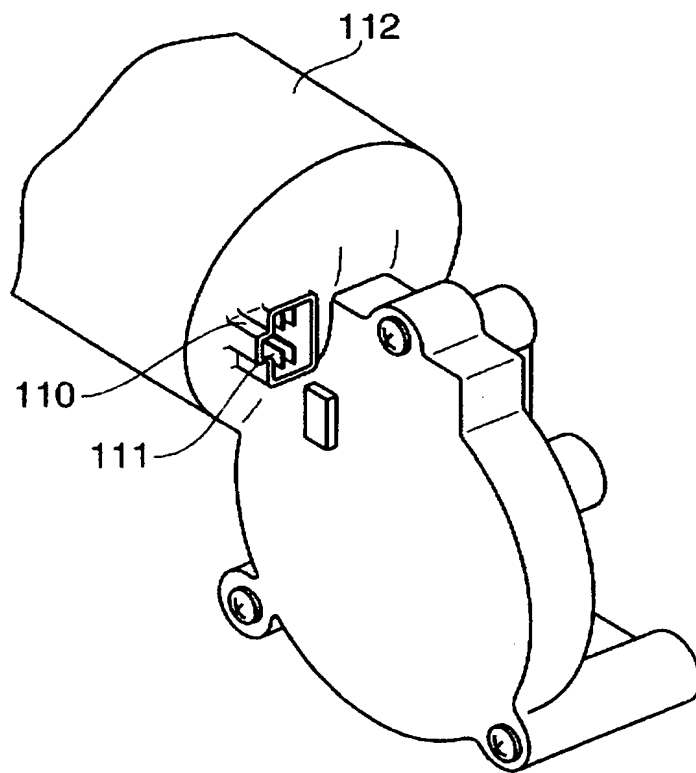
【図 7】



【図 8】

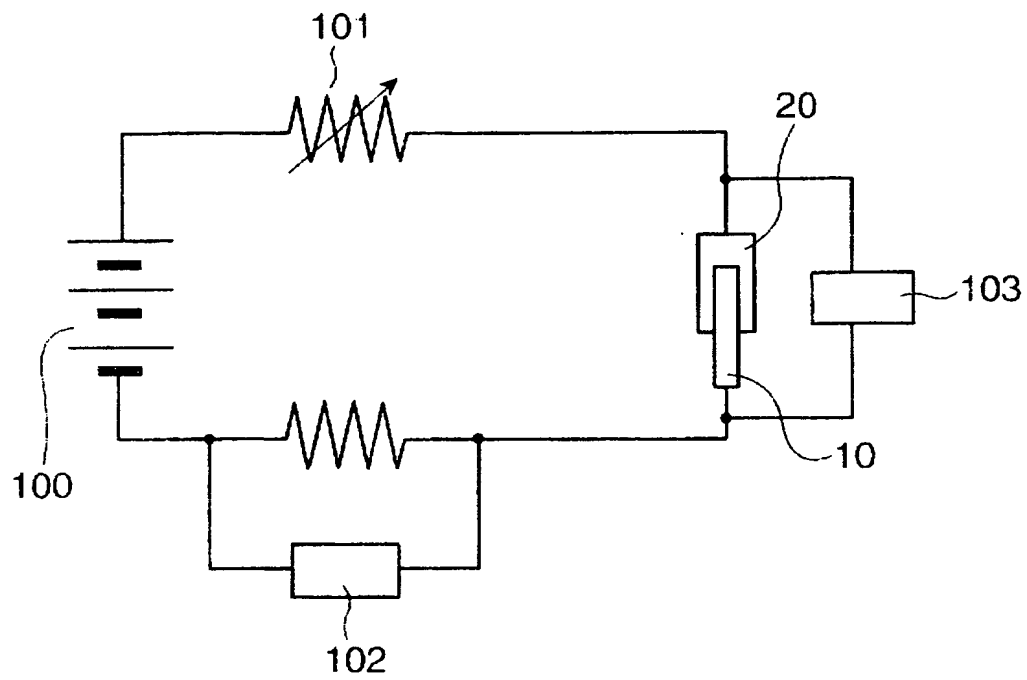


【図 9】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端子の母材金属がアーク放電を発生するような条件においても、アーク放電の発生を有効に抑えることができる耐アーク性端子及び端子対、並びに前記端子を備えた自動車用コネクタ類を提供する。

【解決手段】 他の端子と嵌合することにより、当該端子の接触部位で当該端子と通電する端子であって、前記他の端子から離脱するときにこの他の端子と最後に離れる部分を最終接触部と称したときに、前記最終接触部の少なくとも表面部分がTiを主成分とする耐アーク性材料からなることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 2 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 5 0 1 1 6 6 5 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 1 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号

氏 名

株式会社オートネットワーク技術研究所

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 2 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 4 0 6 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号

氏 名

住友電装株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 2 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 3 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社